

Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial



MX 04/00076

REC'D 22 DEC 2004

WIPO

PCT

## COPIA CERTIFICADA

Por la presente certifico que los documentos adjuntos son copia exacta - - - SOLICITUD DESCRIPCIÓN DIBUJOS - - - de solicitud PATENTE.

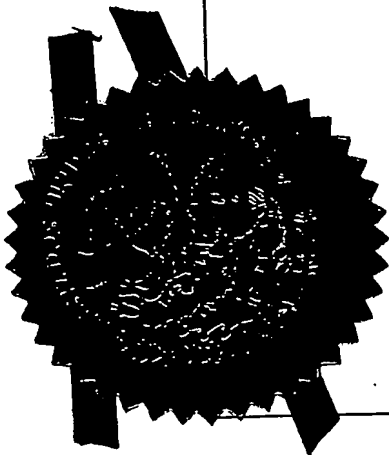
Número - PA/a/2003/009456 - presentada en este Organismo, con fecha 16 DE OCTUBRE DE 2003.

México, D.F. 7 de diciembre de 2004.

LA COORDINADORA DEPARTAMENTAL  
DE ARCHIVO DE PATENTES.

T.B.A. YOLANDA JARDÓN HERNÁNDEZ

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)





- ☒ Solicitud de Patente  
☐ Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad  
☐ Solicitud de Registro de Diseño Industrial
- ☐ Modelo Industrial ☐ Dibujo Industrial

Uso exclusivo Delegaciones y  
Subdelegaciones de la Secretaría  
Economía y Oficinas Regionales  
IMPI.

Sello

Folio de entrada

Fecha y hora de recepción

INSTITUTO MEXICANO DE  
LA PROPIEDAD INDUSTRIAL  
Dirección Divisional de Patentes

Expediente: PA/a/2003/009456  
Fecha: 16/OCT/2003 Hora: 09:27  
Folio: PA/E/2003/042473

468620



03/2003/042473

Antes de llenar la forma lee las consideraciones generales al reverso

**DATOS DEL (DE LOS) SOLICITANTE(S)**

- El solicitante es el inventor ☒ El solicitante es el causahabiente ☐
- 1) Nombre (s): LUIS RODOLFO ZAMORANO MORFIN
- 2) Nacionalidad (es): MEXICANA
- 3) Domicilio; calle, número, colonia y código postal:  
CALLE DE LA HONDONADA No. 17 COL. PARQUES DEL PEDREGAL, C.P. 14010,  
DELEGACION TLALPAN.  
Población, Estado y País:  
MEXICO, D.F. MEXICO
- 4) Teléfono (clave): 55-56655994 5) Fax (clave):

**DATOS DEL (DE LOS) INVENTOR(ES)**

- 6) Nombre (s): LUIS RODOLFO ZAMORANO MORFIN
- 7) Nacionalidad (es): MEXICANA
- Domicilio; calle, número, colonia y código postal:  
CALLE DE LA HONDONADA No. 17, COL. PARQUES DEL PEDREGAL, C.P. 14010,  
DELEGACION TLALPAN.  
Población, Estado y País:  
MEXICO, D.F. MEXICO
- 8) Teléfono (clave): 55-56655994 10) Fax (clave):

**DATOS DEL (DE LOS) APODERADO (S)**

- 11) Nombre (s): 12) R.G.P.:
- 13) Domicilio; calle, número, colonia y código postal:
- Población, Estado y País: 14) Teléfono (clave): 15) Fax (clave):
- 16) Personas Autorizadas para oír y recibir notificaciones:

17) Denominación o Título de la Invención:  
MEJORAS PARA ELEVADOR DE PASAJEROS O CARGA CON BASE AL USO DE  
CADENAS, CONTRAPESOS Y SERVOMOTORES.

18) Fecha de divulgación previa 19) Clasificación Internacional uso exclusivo del IMPI

Día Mes Año

20) Divisional de la solicitud 21) Fecha de presentación

Número Figura jurídica Día Mes Año

22) Prioridad Reclamada: País Fecha de presentación No. de serie

Día Mes Año

**Lista de verificación (uso interno)**

No. Hojas

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Comprobante de pago de la tarifa  
Descripción y reivindicación (es) de la invención  
Dibujo (s) en su caso  
Resumen de la descripción de la invención  
Documento que acredita la personalidad del apoderado

No. Hojas

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Documento de cesión de derechos  
Constancia de depósito de material biológico  
Documento (s) comprobatorio(s) de divulgación previa  
Documento (s) de prioridad  
Traducción  
TOTAL DE HOJAS

Observaciones:

Bajo protesta de decir verdad manifiesto que los datos asentados en esta solicitud son ciertos.

LUIS RODOLFO ZAMORANO MORFIN

MEXICO, D.F., 16 DE OCTUBRE DEL 2003

**"MEJORAS PARA ELEVADOR DE PASAJEROS O CARGA CON  
BASE AL USO DE CADENAS, CONTRAPESOS Y SERVOMOTORES"**

---

5.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION.**

Desde la invención de los elevadores hace  
10 aproximadamente 125 años, se han construido elevadores tanto  
de personas como de carga dentro de tres categorías: la  
primera que aún sigue siendo la más usada es la de elevadores  
equipados con cables metálicos y sistemas motrices  
eléctricos; la segunda (con limitaciones de altura) es la de  
15 elevadores que usan pistones hidráulicos bien sea de pistón  
simple o telescópico; y la tercera (con mayores restricciones  
de carrera) los que usan tornillos bien sea en forma directa  
o indirecta. Cada uno de estos elevadores tiene aplicaciones  
específicas en donde su uso puede ser recomendable. Las  
20 primeras dos clasificaciones pueden tener variantes de usarse  
con contrapesos que reducen en forma significativa el tamaño  
de los equipos motrices y los vuelve más eficientes.

En los elevadores equipados con cables tractores,  
25 el contrapeso es una parte muy importante y por lo general se  
usa como norma que éste sea de aproximadamente el 60% del  
peso de la cabina, puesto que mayores contrapesos traerían  
problemas de estabilidad durante los procesos de frenado toda  
vez que se usan en circuitos abiertos elásticos, es decir que

solo conectan a la cabina y al contrapeso por la parte superior; exigiendo que la cabina tenga como diseño una mayor inercia que el contrapeso para evitar tirones durante el proceso de frenado. El elevador de esta invención, sustituye los cables de tracción por cadenas metálicas, de igual forma sustituye la polea tractora por catarinas, pero además lo hace mediante un circuito cerrado, es decir por arriba y por debajo, con lo que se asegura una mayor estabilidad del sistema de tracción.

10

Los elevadores de cables adolecen del defecto de que los cables tienen un estiramiento de alrededor del 2% de su longitud que es inherente al propio estiramiento de los alambres de acero y a la formación del torcido de los cables (trefilado), que al tener una tensión adelgazan la sección del cable en forma temporal, pero con una tendencia de deformación permanente. El estiramiento progresivo de los cables junto con el dobléz de los mismos en la polea de tracción y la polea deflectorá producen la fatiga del cable por lo cual se tienen que usar coeficientes de seguridad muy altos ( 10 a 1 ). Así también las poleas tractoras por lo general tienen ranuras múltiples con la forma del trefilado del cable para asegurar una mayor tracción y evitar el deslizamiento. Sin embargo estas ranuras obedecen a la forma del cable no estirado por lo que cuando éste ha cedido se convierte en un elemento de fricción ocasionando desgaste entre el cable y la polea.

Los constantes estiramientos de los cables de tracción traen como consecuencia desajustes en las paradas del elevador, con mayores necesidades de mantenimiento.

30

El sistema de tracción aquí propuesto permite el uso de contrapesos muy grandes, sin que se tenga inestabilidad durante los procesos de frenado, en virtud de que se trata de un circuito cerrado no elástico, lo que permite un mejor balance entre el peso de la cabina y el peso del contrapeso, pero además nos permite incrementar este último hasta el 50 % adicional de la carga que se pretende transportar verticalmente, con lo que se requiere una menor potencia eléctrica para obtener el movimiento a la velocidad requerida.

Por lo general los equipos de tracción de los elevadores de cables están constituidos por motores eléctricos acoplados a reductores de velocidad tipo helicoidal, que reducen la velocidad del motor e incrementan el torque en la flecha de salida que se acopla a la polea tractora. Por la naturaleza de diseño y fabricación estos reductores de velocidad tienen eficiencias de alrededor de 80%, con un desgaste progresivo en virtud de que trabajan por fricción de un piñón contra una corona. Este tipo de reductores además requiere constante mantenimiento, para evitar el incremento de los coeficientes de fricción en forma estrepitosa.

25

Los motores de los elevadores por lo general son eléctricos, bien sea de corriente continua o de corriente alterna por lo general de dos velocidades. En la actualidad en aplicaciones de elevadores para grandes alturas se usan motores de frecuencia variable para proporcionar una mayor suavidad durante los arranques y paros mediante el uso de

30

inversores de corriente. El elevador de esta invención usa uno, dos o hasta cuatro servomotores que se acoplan a reductores de velocidad tipo planetario, que a su vez giran las catarinas tractoras que hacen girar a las cadenas tractoras que elevan o bajan tanto a la cabina del elevador como al contrapeso. El hecho de usar servomotores, tiene los beneficios de que se trata de equipos motrices pre-programables, que tienen mejores características eléctricas y mecánicas para arranques y paros frecuentes, son más compactos, son de velocidad variable, totalmente exactos, se puede programar el número de vueltas que deben girar, el tiempo o la distancia de aceleración o desaceleración, el par o torque máximo, son reversibles, tienen frenado contraelectromotriz y nos proporcionan una retroalimentación de todo el comportamiento a través de su servo amplificador y el codificador.

Los elevadores tradicionales están controlados por circuitos integrados con microprocesadores que reciben las señales de sensores de tipo inductivo o microselectores que establecen llamadas o posiciones relativas de la cabina. Los circuitos integrados, se encuentran programados para llevar a cabo las secuencias de operación que consisten en subir, bajar (con la aplicación de dos velocidades o velocidad variable), renivelar, abrir y cerrar puertas. El elevador de esta invención modifica el sistema de control al adoptar las ventajas que ya son inherentes a los servomotores, que al ser motores inteligentes tienen integrados los codificadores y los servoamplificadores, mediante los cuales se proporciona a los propios servomotores el arranque, la aceleración, la velocidad de operación, el número de vueltas que debe

trabajar, el torque programado, la desaceleración y el paro, además de obtener una retroalimentación del comportamiento exacto de la operación y el estado o posición final del servomotor. Por lo tanto, en este caso no se requiere la  
5 utilización de sensores externos, siendo todo el sistema de control de los servomotores intrínseco. Para controlar los movimientos secuenciales como la apertura y cierre de puertas, así como las llamadas de elevador en su viaje ascendente o descendente, se usa un "controlador lógico  
10 programable" (PLC), para procesar las señales digitales o analógicas que pueden ser alimentadas a la lógica programable de control, con un gran nivel de confiabilidad y simplicidad en la programación.

15

#### DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

LA FIGURA N° 1 , muestra una vista isométrica de  
20 los principales elementos de un elevador con un solo equipo de tracción de la parte superior.

LA FIGURA N° 2, muestra un acercamiento de la parte superior del equipo motriz de la FIGURA N° 1 con el propósito  
25 de resaltar los detalles de éstos.

LA FIGURA N° 3, muestra un diagrama de bloques mostrando los principales equipos que intervienen en el control de los movimientos de operación del elevador.

30

LA FIGURA N° 4 , muestra una vista isométrica de

los principales elementos de un elevador con dos equipos de tracción en la parte superior:

5 LA FIGURA N° 5 , muestra una vista isométrica de los principales elementos de un elevador con cuatro equipos de tracción, dos ubicados en la parte superior y dos en la parte inferior.

10 LA FIGURA N° 6, muestra un diagrama de bloques mostrando los principales equipos que intervienen en el control de los movimientos de operación del elevador con dos sistemas de tracción.

15 LA FIGURA N° 7, muestra un diagrama de bloques mostrando los principales equipos que intervienen en el control de los movimientos de operación del elevador con cuatro sistemas de tracción.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

20

#### MODALIDAD PREFERIDA EN REFERENCIA A LA FIG. N° 1

25 El elevador de pasajeros o carga con base al uso de cadenas, contrapesos y servomotores de esta invención se encuentra referido a LAS FIGURAS No. 1 y 3, y consta de las siguientes partes: Una cabina del elevador (1) constituida por una plataforma y un marco de seguridad de tipo estructural (44), en cuya parte superior serán acopladas las cadenas de tracción (3). Las paredes de la cabina del  
30 elevador no se muestran en la figura con el propósito de mostrar los elementos que quedarían detrás de ella. La



cabina del elevador asciende y desciende, deslizándose verticalmente sobre unos rieles laterales (2) sobre los que corren cuatro zapatas deslizantes o guías de rodajas (no mostradas en los dibujos), que van firmemente atornilladas a los cuatro vértices del marco de seguridad (44) de la cabina del elevador (1).

En el puente superior del marco de seguridad (44) del elevador se encuentran conectadas dos cadenas paralelas de eslabones de acero (3) que sustituyen a los tradicionales cables tractores de acero de los elevadores. Dichas cadenas tienen la ventaja de tener un radio de dobléz mucho más reducido que el que se usa normalmente para los cables de acero de tracción, además de que tienen coeficientes de estiramiento inferiores a los normalmente encontrados en los cables de acero, así también proporcionan coeficientes de seguridad superiores. Actualmente existe una variedad muy grande de tipos de cadenas de transmisión en el mercado dependiendo del tipo de uso que se le va a otorgar e incluyendo aquellos tipos de cadenas que no requieren lubricación pues se encuentran manufacturadas con metales prelubricados. Las cadenas suben hasta una catarina (4) de tracción que se encuentra montada sobre una flecha horizontal (5) y dos chumaceras (6) en sus extremos. La catarina va fijamente acoplada a la flecha de tracción mediante cuñas o cualquier otro aditamento que no permita el deslizamiento con la flecha tractora. En un extremo de la flecha tractora, ésta se acopla al reductor de velocidad mediante un cople (7) que tiene el objetivo de absorber cualquier desalineamiento lineal o angular con la flecha de salida del reductor de velocidad (8). Acoplado directamente al reductor de

velocidad (8) que es de tipo planetario, va un servomotor (9), que en conjunto representan la parte motriz de todo el elevador. Todo este conjunto deberá ir montado sobre una placa base (41) que tenga suficiente rigidez la cual irá  
5 anclada a una estructura (42) que va soportada por el cubo del elevador o el cuarto de máquinas .

Las cadenas (3) después de dar vuelta sobre la catarina tractora (4) con un ángulo aproximadamente de  $270^\circ$   
10 corren sobre una segunda catarina deflectora (10) que a su vez va montada sobre una flecha (11) que gira entre dos chumaceras laterales (12). Una vez que las cadenas pasan sobre esta catarina deflectora continúan su trayectoria vertical descendente para ser acopladas al contrapeso (13)  
15 que corre verticalmente en la parte posterior de la cabina del elevador. El contrapeso tiene una masa equivalente al 100% de la masa de la cabina más el 50% de la masa de la carga que se pretende transportar, con lo que se logra que los consumos de energía para subir la cabina totalmente  
20 cargada o para bajarla sin carga alguna sean equivalentes; siendo estas las condiciones de carga máxima a las cuales estarán sometidos los elementos de tracción y motrices del elevador. Bajo estas condiciones se optimiza en forma muy importante el tamaño de los equipos motrices, toda vez que  
25 únicamente estarán calculados para el 50% de la carga máxima a elevar o a bajar en cualquiera de los movimientos de ascenso o descenso. El contrapeso en forma similar a la cabina, se encuentra guiado verticalmente por dos rieles (14) sobre los cuales se deslizan las correderas o las rodajas de  
30 alineamiento comunes en estos casos.

En la parte inferior del contrapeso se encuentran dos cadenas descendentes (15) que corren verticalmente para girar alrededor de una tercera catarina de tensión (16) que se encuentra acoplada firmemente a una flecha (17) y dos chumaceras (18) las cuales van firmemente ancladas a otra estructura (43) que va anclada al piso de la fosa del elevador. Una vez que dichas cadenas (15) dan la vuelta alrededor de la polea tensora suben en un ángulo de aproximadamente  $45^{\circ}$  a una segunda polea deflectora (19), que en forma similar va firmemente acoplada a una flecha (20) que gira en medio de dos chumaceras horizontales (21) y que también están firmemente ancladas al piso de la fosa del elevador. A partir de este momento las cadenas (15) suben verticalmente hasta ser firmemente acopladas a la parte inferior del marco de seguridad (44) de la cabina (1).

De esta forma la cabina (1), la cadena tractora (3), el contrapeso (13), la cadena de retorno (15) y nuevamente la cabina (1), forman un circuito cerrado deslizando no elástico, logrando con esto una absoluta precisión en sus movimientos relativos y con un mayor equilibrio entre las masas de las cargas de la cabina más la carga a levantar y la carga del contrapeso.

La catarina tractora (4) al ser de menor diámetro que las poleas tractoras para cables tradicionales, permite el mantener velocidades angulares mayores en la flecha de salida del reductor de velocidad, con lo que se requieren menores relaciones de velocidad en el reductor (8), proporcionándole una mayor eficiencia al mismo, por lo que en este caso resulta más adecuado la selección de reductores de

velocidad tipo planetario que los reductores de velocidad tipo helicoidal usados tradicionalmente, incrementando la eficiencia en factores que superan el 15% contra estos últimos. Así también tiene la ventaja de que los reductores de tipo planetario pueden transmitir torques proporcionalmente superiores comparados por los reductores helicoidales, y permiten factores de sobrecarga significativamente más altos. La eficiencia del tipo de reductores planetarios, por lo general es superior al 95%, siendo éstos de un tamaño compacto y no requiriendo por lo general mantenimiento, toda vez que no existen elementos sujetos a fricción como en el caso de los reductores helicoidales. Los reductores tipo planetario son reversibles y por lo general son de alta precisión sin juego angular (cero backlash). El diseño inherente de las catarinas para ser acopladas con las cadenas de tracción no tiene deslizamiento alguno, por lo que no existe desgaste por fricción entre estos dos elementos manteniendo durante más tiempo sus condiciones originales.

20

En el presente caso del elevador con servomotores no se requieren los frenos de contra-vuelta de los elevadores tradicionales, que normalmente van acoplados al reductor de velocidad, teniendo en sustitución un freno estático (25) acoplado directamente al rotor del servomotor (9) es decir en el lado de bajo torque del sistema y que permite por sus características inherentes, el tener una mejor coordinación en el proceso de frenado y liberación que actúa en solo cuestión de milisegundos. Asimismo los servomotores al entrar de condición de falla o falta de energía pueden ser programados para que sus embobinados entren en corto

30

circuito, permitiendo que la carga se deslice muy suavemente en forma controlada de tal manera que no se visualizan impactos de la cabina en la parte superior o contra el foso del elevador por sobrevelocidad. Asimismo las

5 características de los propios servomotores les permiten mantener una posición estática de rotor bloqueado, para las diferentes paradas de la cabina del elevador con una capacidad aún superior a la que normalmente se obtienen con los frenos de contravuelta de los elevadores tradicionales.

10

Los servomotores que normalmente han sido diseñados como equipos motrices para procesos altamente repetitivos tienen las siguientes ventajas que los diferencian de los motores eléctricos tradicionales de los elevadores: se

15 encuentran diseñados y fabricados para una gran cantidad de arranques y paros sin que los estatores fallen por sobrecalentamiento; a pesar de que son de armazones más compactos, están fabricados con materiales que permiten una mayor disipación de calor; los embobinados se encuentran

20 fabricados con alambres mas delgados y en mucho mayor número que los motores tradicionales teniendo una mayor densidad de corriente; los imanes permanentes son muy potentes lo que les permite desarrollar potencias relativamente altas en armazones relativamente pequeños; son de frecuencia, voltaje, torque y amperaje programable por lo que su desempeño es

25 totalmente predecible teniendo acoplado en el extremo posterior de la flecha del rotor un codificador que nos permite retroalimentar todos estos parámetros al servo amplificador que le envía la corriente de potencia y de

30 control en forma programada atendiendo a las señales del controlador del servomotor. No se proporcionan mas detalles

en la descripción de esta patente relativa a los servomotores toda vez que estos son de uso común en la industria.

Los controles del elevador se encuentran  
5 constituidos como aparecen en la figura No. 3 y se encuentran básicamente constituidos por los siguientes elementos: un controlador lógico programable (PLC) (22), en donde reside el programa de la lógica de control y operación del elevador y que tiene como función el registrar los comandos de llamada  
10 de la cabina del elevador (23), bien sea de cualquiera de los pisos (24) a los cuales se pretende dar servicio, en donde se encuentran las botoneras de subida o de bajada, así como los comandos de la botonera de la cabina del elevador para subir o bajar al ser presionados por el operador o los pasajeros.  
15 Así mismo el (PLC) (22) acumula las llamadas en cola de espera de manera secuencial cuando el elevador se encuentra en operación. Los programas lógicos de control son similares a los usados en los circuitos integrados con microprocesadores tradicionales de cualquier tipo de elevador  
20 por lo que no abundaré en este punto y solo haré referencia en el sentido de que el controlador lógico programable (PLC) tiene la capacidad de sustituir a los controladores tradicionales de elevadores en forma por demás confiable y con mayores potenciales de uso por sus características  
25 universales como elemento de control de cualquier tipo de proceso. El controlador lógico programable tiene capacidad de recibir señales analógicas y digitales de acuerdo a las necesidades de cada caso y enviar las señales de salida en cualquiera de los dos sistemas hacia los elementos motrices  
30 del elevador.

Conectado con el control lógico del programador

lógico de control (PLC), se encuentra el controlador de movimientos del servomotor (26), el cual envía las señales de arranque al servoamplificador (27) que es el aparato que le suministra la potencia al servomotor, misma que ha sido programada, de forma tal que se establezcan los tiempos o ciclos de aceleración, velocidad máxima, torque y las condiciones de posición en donde inician y terminan las aceleraciones y desaceleraciones así como el paro; todo esto con la retroalimentación del codificador (28) montado en la flecha del rotor del servomotor. Por lo tanto se obtiene un lazo cerrado de alimentación y retroalimentación, que nos permite establecer y conocer el comportamiento real del sistema. En este sentido el sistema de desplazamiento vertical queda regido por coordenadas verticales de posición relativa de la cadena que a través de las conversiones adecuadas por el radio de la catarina y de la relación de transmisión del reductor de velocidad, se obtiene la conversión de coordenadas a pulsos del codificador para su adecuada programación. Como se puede apreciar ya resultan innecesarios los sensores externos tanto inductivos como mecánicos u ópticos toda vez que las posiciones se logran a través de la contabilidad de pulsos registrados en el codificador del servomotor. Solo se recomendarían sensores externos de sobrecarrera en la parte superior e inferior del cubo del elevador con el propósito de no depender de un solo sistema para la seguridad del elevador. Finalmente el uso de los controladores lógicos programables nos permiten la posibilidad de incrementar la confiabilidad en términos de seguridad conectando dos PLC en paralelo es decir en redundancia. En el caso de elevadores con dos o más servomotores también se incrementa la confiabilidad, ya que

cada servomotor cuenta con su propio codificador y por lo tanto se obtienen señales de retroalimentación en paralelo. La actual tecnología en comunicaciones permite a los PLC conectarse en redes abiertas con sistemas de monitoreo y adquisición de datos que posibilita la elaboración de diagnósticos y la comunicación con sistemas de administración de edificios inteligentes.

**MODALIDAD EN REFERENCIA A LA FIG. N° 4**

10 Esta modalidad tiene la ventaja de tener dos sistemas de tracción, con lo que se logra un respaldo de operación que le permite una mayor seguridad y disponibilidad.

15 El elevador de pasajeros o carga con base al uso de cadenas, contrapesos y servomotores de esta invención se encuentra referido a LAS FIGURAS No. 4 y 6, y consta de las siguientes partes: Una cabina del elevador (1) constituida por una plataforma y un marco de seguridad de tipo  
20 estructural (44), en cuya parte superior serán acopladas dos juegos de cadenas de tracción (3), colocadas en los extremos del puente del marco de seguridad (44). Las paredes de la cabina del elevador no se muestran en la figura con el propósito de mostrar los elementos que quedarían detrás de  
25 ella. La cabina del elevador asciende y desciende, deslizándose verticalmente sobre unos rieles laterales (2) sobre los que corren cuatro zapatas deslizantes o guías de rodajas (no mostradas en los dibujos), que van firmemente atornilladas a los cuatro vértices del marco de seguridad  
30 (44) de la cabina del elevador (1).



En el puente superior del marco de seguridad (44) del elevador se encuentran conectadas dos pares de dos cadenas paralelas de eslabones de acero (3) que sustituyen a los tradicionales cables tractores de acero de los elevadores. Dichas cadenas tienen la ventaja de tener un radio de doblez mucho más reducido que el que se usa normalmente para los cables de acero de tracción, además de que tienen coeficientes de estiramiento inferiores a los normalmente encontrados en los cables de acero, así también proporcionan coeficientes de seguridad superiores. Las cadenas suben hasta dos catarinas (4) de tracción que se encuentran montadas cada una sobre una flecha horizontal (5) y dos chumaceras (6) en sus extremos. Las catarinas van fijamente acopladas a la flecha de tracción mediante cuñas o cualquier otro aditamento que no permita el deslizamiento con las flechas tractoras. En un extremo de la flecha tractora, ésta se acopla a dos reductores de velocidad mediante dos coples (7) que tienen el objetivo de absorber cualquier desalineamiento lineal o angular con la flecha de salida de los reductores de velocidad (8). Acoplado directamente a cada reductor de velocidad (8) que son de tipo planetario, van dos servomotores (9), que representan en conjunto la parte motriz de todo el elevador. Todo este conjunto deberá ir montado sobre dos placas bases (41) que tengan suficiente rigidez las cuales irán ancladas a una estructura (42) que va soportada por el cubo del elevador o el cuarto de máquinas.

Las cadenas (3) después de dar vuelta sobre las catarinas tractoras (4) con un ángulo aproximadamente de  $270^\circ$  corren sobre dos catarinas deflectoras (10) que a su vez van montadas sobre dos flechas (11) que giran entre dos

chumaceras laterales (12) cada una. Una vez que las cadenas pasan sobre estas catarinas deflectoras continúan sus trayectorias verticales descendentes para ser acopladas a dos contrapesos (13) que corren verticalmente en la parte lateral a cada extremo de la cabina del elevador. Los contrapesos tienen en total una masa equivalente al 100% de la masa de la cabina más el 50% de la masa de la carga máxima que se pretende transportar, con lo que se logra que los consumos de energía para subir la cabina totalmente cargada o para bajarla sin carga alguna sean equivalentes; siendo estas las condiciones de carga máxima a las cuales estarán sometidos los elementos de tracción y motrices del elevador. Bajo estas condiciones se optimiza en forma muy importante el tamaño de los equipos motrices, toda vez que únicamente estarán calculados para el 50% de la carga máxima a elevar o a bajar en cualquiera de los movimientos de ascenso o descenso. El contrapeso en forma similar a la cabina, se encuentra guiado verticalmente por dos rieles (14) sobre los cuales se deslizan las correderas o las rodajas de alineamiento, comunes en estos casos (no mostradas en LA FIGURA 4), que van firmemente atornilladas a las aristas del cuerpo de cada contrapeso.

En la parte inferior de cada uno de los contrapesos se encuentra un par de cadenas descendentes (15) que corren verticalmente para girar alrededor de dos catarinas inferiores de tensión (16) que se encuentran acopladas firmemente a dos flechas (17) y dos chumaceras (18) cada una, las cuales van firmemente ancladas a otra estructura (43) que va anclada al piso de la fosa del elevador. Una vez que dichas cadenas (15) dan la vuelta alrededor de las poleas

tensoras suben en un ángulo de aproximadamente  $45^{\circ}$  a dos poleas deflectoras inferiores (19), que en forma similar van firmemente acopladas a dos flechas (20) que giran en medio de dos chumaceras horizontales (21) cada una y que también están  
5 firmemente ancladas al piso de la fosa del elevador. A partir de este momento las cadenas (15) suben verticalmente hasta ser firmemente acopladas a la parte inferior del puente superior del marco de seguridad (44) de la cabina (1).

10 De esta forma la cabina (1), las cadenas tractoras (3), los contrapesos (13), las cadenas de retorno (15) y nuevamente la cabina (1), forman un circuito cerrado deslizante no elástico, logrando con esto una absoluta precisión en sus movimientos relativos y con un mayor  
15 equilibrio entre las masas de las cargas de la cabina, más la carga a levantar y la carga de los contrapesos.

Las catarinas tractoras (4) al ser de menor diámetro que las poleas tractoras para cables tradicionales,  
20 permite el mantener velocidades angulares mayores en la flecha de salida del reductor de velocidad, con lo que se requieren menores relaciones de velocidad en los reductores (8), proporcionándole una mayor eficiencia al mismo, por lo que en este caso resulta más adecuada la selección de  
25 reductores de velocidad tipo planetario que los reductores de velocidad tipo helicoidal usados tradicionalmente, incrementando la eficiencia en factores que superan el 15% contra estos últimos. Así también tiene la ventaja de que los reductores de tipo planetario pueden transmitir torques  
30 proporcionalmente superiores comparados por los reductores helicoidales, y permiten factores de sobrecarga

significativamente más altos. La eficiencia del tipo de reductores planetarios, por lo general es superior al 95%, siendo éstos de un tamaño compacto y no requiriendo por lo general mantenimiento, toda vez que no existen elementos sujetos a fricción como en el caso de los reductores helicoidales. Los reductores tipo planetario son reversibles y por lo general son de alta precisión sin juego angular (cero backlash). El diseño inherente de las catarinas para ser acopladas con las cadenas de tracción no tiene deslizamiento alguno, por lo que no existe desgaste por fricción entre estos dos elementos manteniendo durante mas tiempo sus condiciones originales.

En el presente caso del elevador con servomotores no se requieren los frenos de contra-vuelta de los elevadores tradicionales, que normalmente van acoplados al reductor de velocidad, teniendo en sustitución un freno estático (25) acoplado directamente al rotor del servomotor (9), es decir, en el lado de bajo torque del sistema y que permite por sus características inherentes tener una mejor coordinación en el proceso de frenado y liberación que actúa en solo cuestión de milisegundos. Asimismo los servomotores al entrar en condición de falla o falta de energía pueden ser programados para que sus embobinados entren en corto circuito, permitiendo que la carga se deslice muy suavemente en forma controlada de tal manera que no se visualizan impactos de la cabina en la parte superior o contra el foso del elevador por sobrevelocidad. Asimismo las características de los propios servomotores les permiten mantener una posición estática de rotor bloqueado, para las diferentes paradas de la cabina del elevador con una capacidad aún superior a la que normalmente

se obtienen con los frenos de contravuelta de los elevadores tradicionales.

Los servomotores que normalmente han sido diseñados como equipos motrices para procesos altamente repetitivos tienen las siguientes ventajas que los diferencian de los motores eléctricos tradicionales de los elevadores: se encuentran diseñados y fabricados para una gran cantidad de arranques y paros sin que los estatores fallen por sobrecalentamiento; a pesar de que son de armazones mas compactos, están fabricados con materiales que permiten una mayor disipación de calor; los embobinados se encuentran fabricados con alambres mas delgados y en mucho mayor número que los motores tradicionales teniendo una mayor densidad de corriente; los magnetos permanentes son muy potentes lo que les permite desarrollar potencias relativamente altas en armazones relativamente pequeños; son de frecuencia, voltaje, torque y amperaje programable por lo que su desempeño es totalmente predecible teniendo acoplado en el extremo posterior de la flecha del rotor un codificador que nos permite retroalimentar todos estos parámetros al servo-amplificador que le envía la corriente de potencia y de control en forma programada atendiendo a las señales del controlador del servomotor. No se proporcionan mas detalles en la descripción de esta patente relativa a los servomotores toda vez que estos son de uso común en la industria.

Los controles del elevador se encuentran constituidos como aparecen en LA FIGURA No. 6 y se encuentran básicamente constituidos por los siguientes elementos: un controlador lógico programable (PLC) (22), en donde reside el

programa de la lógica de control y operación del elevador y que tiene como función el registrar los comandos de llamada de la cabina del elevador (23), bien sea de cualquiera de los pisos (24) a los cuales se pretende dar servicio, en donde se encuentran las botoneras de subida o de bajada, así como los comandos de la botonera de la cabina del elevador para subir o bajar al ser presionados por el operador o los pasajeros. Así mismo el controlador lógico programable (PLC) (22) acumula las llamadas en cola de espera de manera secuencial cuando el elevador se encuentra en operación. Los programas lógicos de control son similares a los usados en los circuitos integrados con microprocesadores tradicionales de cualquier tipo de elevador por lo que no abundaré en este punto y solo haré referencia en el sentido de que el PLC tiene la capacidad de sustituir a los controladores tradicionales de elevadores en forma por demás confiable y con mayores potenciales de uso por sus características universales como elemento de control de cualquier tipo de proceso. El controlador lógico programable tiene capacidad de recibir señales analógicas y digitales de acuerdo a las necesidades de cada caso y enviar las señales de salida en cualquiera de los dos sistemas hacia los elementos motrices del elevador.

Conectado con el control lógico del programador lógico de control (PLC), se encuentra el controlador maestro de movimientos del servomotor (26) que se comunica y comanda en paralelo al controlador esclavo (28), el cual envía las señales de arranque al servoamplificador (27) y (29) que son los aparatos que le suministran la potencia a los servomotores, misma que ha sido programada para que trabajen

en sincronía, de forma tal que se establezcan los tiempos o ciclos de aceleración, velocidad máxima, torque y las condiciones de posición en donde inician y terminan las aceleraciones y desaceleraciones así como el paro; todo esto con la retroalimentación de los codificadores (28) montados en la flecha del rotor de cada servomotor. Por lo tanto se obtiene un lazo cerrado de alimentación y retroalimentación, que nos permite establecer y conocer el comportamiento real del sistema. En este sentido, el sistema de desplazamiento vertical queda regido por coordenadas verticales de posición relativa de las cadenas, que a través de las conversiones adecuadas, por el radio de las catarinas y de la relación de transmisión de los reductores de velocidad, se obtiene la conversión de coordenadas a pulsos de los codificadores, para su adecuada programación. Como se puede apreciar ya resultan innecesarios los sensores externos tanto inductivos como mecánicos u ópticos tradicionales toda vez que las posiciones se logran a través de la contabilidad de pulsos registrados en el codificador del servomotor maestro, con una redundancia del codificador esclavo. Solo se recomendarían sensores externos de sobrecarrera en la parte superior e inferior del cubo del elevador con el propósito de no depender de un solo sistema para la seguridad del elevador. Finalmente el uso de los controladores lógicos programables nos permite la posibilidad de incrementar la confiabilidad en términos de seguridad conectando dos PLC en paralelo es decir en redundancia. En el caso de elevadores con dos o más servomotores también se incrementa la confiabilidad, ya que cada servomotor cuenta con su propio codificador y por lo tanto se obtienen señales de retroalimentación en paralelo. La actual tecnología en comunicaciones permite a los PLC

conectarse en redes abiertas con sistemas de monitoreo y adquisición de datos que posibilita la elaboración de diagnósticos y la comunicación con sistemas de administración de edificios inteligentes.

5

**MODALIDAD EN REFERENCIA A LA FIG. N° 5**

Esta modalidad tiene la ventaja de tener cuatro reductores de velocidad y cuatro servomotores, que le proporciona al sistema un mayor índice de confiabilidad en virtud de que podría operar con uno o dos equipos desconectados (uno por lado) a la mitad de la velocidad, además de permitir la selección de equipos de tracción más pequeños, dentro del rango comercial.

15

El elevador de pasajeros o carga con base al uso de cadenas, 2 contrapesos y 4 servomotores con reductores (dos superiores que jalan a la cabina del elevador y dos inferiores que jalan a los contrapesos) se encuentra referido a LAS FIGURAS No. 5 y 7, y consta de las siguientes partes:

20

Una cabina del elevador (1) constituida por una plataforma y un marco de seguridad de tipo estructural (44), en cuya parte superior serán acoplados dos juegos de cadenas de tracción (3), colocados en los extremos del puente del marco de seguridad (44). Las paredes de la cabina del elevador no se

25

muestran en la figura con el propósito de mostrar los elementos que quedarían detrás de ella. La cabina del elevador asciende y desciende, deslizándose verticalmente sobre unos rieles laterales (2) sobre los que corren cuatro

30

zapatas deslizantes o guías de rodajas (no mostradas en los dibujos), que van firmemente atornilladas a los cuatro vértices del marco de seguridad (44) de la cabina del



elevador (1).

En el puente superior del marco de seguridad (44) del elevador se encuentran conectadas dos pares de dos  
5 cadenas paralelas de eslabones de acero (3) que sustituyen a los tradicionales cables tractores de acero de los elevadores. Dichas cadenas tienen la ventaja de tener un radio de dobléz mucho más reducido que el que usa normalmente para los cables de acero de tracción, además de que tienen  
10 coeficientes de estiramiento inferiores a los normalmente encontrados en los cables de acero, así también proporcionan coeficientes de seguridad superiores. Las cadenas suben hasta dos catarinas superiores (4) de tracción que se encuentran montadas cada una sobre una flecha horizontal (5) y dos  
15 chumaceras (6) en sus extremos. Las catarinas van fijamente acopladas a la flecha de tracción mediante cuñas o cualquier otro aditamento que no permita el deslizamiento con las flechas tractoras. En un extremo de la flecha tractora, ésta se acopla a dos reductores de velocidad mediante dos coples  
20 (7) que tienen el objetivo de absorber cualquier desalineamiento lineal o angular con la flecha de salida de los reductores de velocidad (8). Acoplado directamente a cada reductor de velocidad (8) que son de tipo planetario, van dos servomotores (9), que representan en conjunto la  
25 parte motriz de todo el elevador. Todo este conjunto deberá ir montado sobre dos placas bases (41) que tengan suficiente rigidez las cuales irán ancladas a una estructura (42) que va soportada por el cubo del elevador o el cuarto de máquinas.

30 Las cadenas (3) después de dar vuelta sobre las catarinas tractoras (4) con un ángulo aproximadamente de 270°

corren sobre dos catarinas deflectoras (10) que a su vez van montadas sobre dos flechas (11) que giran entre dos chumaceras laterales (12) cada una. Una vez que las cadenas pasan sobre estas catarinas deflectoras continúan su trayectorias verticales descendentes para ser acopladas a dos contrapesos (13) que corren verticalmente en la parte lateral a cada extremo de la cabina del elevador. Los contrapesos tienen en total una masa equivalente al 100% de la masa de la cabina más el 50% de la masa de la carga que se pretende transportar, con lo que se logra que los consumos de energía para subir la cabina totalmente cargada o para bajarla sin carga alguna sean equivalentes; siendo estas las condiciones de carga máxima a las cuales estarán sometidos los elementos de tracción y motrices del elevador. Bajo estas condiciones se optimiza en forma muy importante el tamaño de los equipos motrices, toda vez que únicamente estarán calculados para el 50% de la carga máxima a elevar o a bajar en cualquiera de los movimientos de ascenso o descenso. El contrapeso en forma similar a la cabina, se encuentra guiado verticalmente por dos rieles (14) sobre los cuales se deslizan las correderas o las rodajas de alineamiento (no mostradas en LA FIGURA 5), comunes en estos casos, que van firmemente atornilladas a las aristas del cuerpo de cada contrapeso.

En la parte inferior de cada uno de los contrapesos se encuentra un par de cadenas descendentes (15) que corren verticalmente para girar alrededor de dos catarinas (16) de tracción que se encuentran montadas sobre una flecha horizontal (17) y juegos de dos chumaceras (18) en los extremos de cada catarina. Las catarinas van fijamente acopladas a la flecha de tracción mediante cuñas o cualquier

82

otro aditamento que no permita el deslizamiento con las flechas tractoras. En un extremo de la flecha tractora, ésta se acopla a dos reductores de velocidad inferiores mediante dos coples (7) que tienen el objetivo de absorber cualquier desalineamiento lineal o angular con la flecha de salida de los reductores de velocidad (8). Acoplado directamente a cada reductor de velocidad (8) que son de tipo planetario, van dos servomotores (9). Todo este conjunto deberá ir montado a dos placas bases (41) que tengan suficiente rigidez las cuales irán ancladas a una estructura (43) que va anclada al piso de la fosa del elevador. Una vez que dichas cadenas (15) dan la vuelta alrededor de las poleas tractoras inferiores, suben en un ángulo de aproximadamente 45° a dos poleas deflectoras inferiores (19), que en forma similar van firmemente acopladas a dos flechas (20) que giran en medio de dos chumaceras horizontales (21) cada una y que también están firmemente ancladas al piso de la fosa del elevador. A partir de este momento las cadenas (15) suben verticalmente hasta ser firmemente acopladas a la parte inferior del puente superior del marco de seguridad (44) de la cabina (1).

De esta forma la cabina (1), las cadenas tractoras (3), los contrapesos (13), las cadenas de retorno (15) y nuevamente la cabina (1), forman un circuito cerrado deslizante no elástico, logrando con esto una absoluta precisión en sus movimientos relativos y con un mayor equilibrio entre las masas de las cargas de la cabina, más la carga a levantar y la carga de los contrapesos.

Las catarinas tractoras (4) y (16) al ser de menor diámetro que las poleas tractoras para cables tradicionales,

permite el mantener velocidades angulares mayores en la flecha de salida del reductor de velocidad, con lo que se requieren menores relaciones de velocidad en los reductores (8), proporcionándole una mayor eficiencia al mismo, por lo

5 que en este caso resulta más adecuada la selección de reductores de velocidad tipo planetario que los reductores de velocidad tipo helicoidal usados tradicionalmente, incrementando la eficiencia en factores que superan el 15% contra éstos últimos. Así también tiene la ventaja de que

10 los reductores de tipo planetario pueden transmitir torques proporcionalmente superiores comparados por los reductores helicoidales, y permiten factores de sobrecarga significativamente más altos. La eficiencia del tipo de reductores planetarios, por lo general es superior al 95%,

15 siendo éstos de un tamaño compacto y no requiriendo por lo general mantenimiento, toda vez que no existen elementos sujetos a fricción como en el caso de los reductores helicoidales. Los reductores tipo planetario son reversibles y por lo general son de alta precisión sin juego angular

20 (cero *backlash*). El diseño inherente de las catarinas para ser acopladas con las cadenas de tracción no tiene deslizamiento alguno, por lo que no existe desgaste por fricción entre estos dos elementos manteniendo durante más tiempo sus condiciones originales.

25

En el presente caso del elevador con servomotores no se requieren los frenos de contra-vuelta de los elevadores tradicionales, que normalmente van acoplados al reductor de velocidad, teniendo en sustitución un freno estático (25)

30 acoplado directamente al rotor del servomotor (9), es decir, en el lado de bajo torque del sistema y que permite por sus

características inherentes, el tener una mejor coordinación en el proceso de frenado y liberación que actúa en solo cuestión de milisegundos. Asimismo los servomotores al entrar en condición de falla o falta de energía pueden ser programados para que sus embobinados entren en corto circuito, permitiendo que la carga se deslice muy suavemente en forma controlada de tal manera que no se visualizan impactos de la cabina en la parte superior o contra el foso del elevador por sobrevelocidad. Asimismo las características de los propios servomotores les permiten mantener una posición estática de rotor bloqueado, para las diferentes paradas de la cabina del elevador con una capacidad aún superior a la que normalmente se obtienen con los frenos de contravuelta de los elevadores tradicionales.

15.

Los servomotores que normalmente han sido diseñados como equipos motrices para procesos altamente repetitivos tienen las siguientes ventajas que los diferencian de los motores eléctricos tradicionales de los elevadores: se encuentran diseñados y fabricados para una gran cantidad de arranques y paros sin que los estatores fallen por sobrecalentamiento; a pesar de que son de armazones mas compactos, están fabricados con materiales que permiten una mayor disipación de calor; los embobinados se encuentran fabricados con alambres mas delgados y en mucho mayor número que los motores tradicionales teniendo una mayor densidad de corriente; los magnetos permanentes son muy potentes lo que les permite desarrollar potencias relativamente altas en armazones relativamente pequeños; son de frecuencia, voltaje, torque y amperaje programable por lo que su desempeño es totalmente predecible teniendo acoplado en el extremo

30

posterior de la flecha del rotor un codificador que nos permite retroalimentar todos estos parámetros al servo-amplificador que le envía la corriente de potencia y de control en forma programada atendiendo a las señales del controlador del servomotor. No se proporcionan mas detalles en la descripción de esta patente relativa a los servomotores toda vez que estos son de uso común en la industria.

Los controles del elevador se encuentran constituidos como aparecen en LA FIGURA No. 7 y se encuentran básicamente constituidos por los siguientes elementos: un controlador lógico programable (PLC) (22), en donde reside el programa de la lógica de control y operación del elevador y que tiene como función el registrar los comandos de llamada de la cabina del elevador (23), bien sea de cualquiera de los pisos (24) a los cuales se pretende dar servicio, en donde se encuentran las botoneras de subida o de bajada, así como los comandos de la botonera de la cabina del elevador para subir o bajar al ser presionados por el operador o los pasajeros. Así mismo el (PLC) (22) acumula las llamadas en cola de espera de manera secuencial cuando el elevador se encuentra en operación. Los programas lógicos de control son similares a los usados en los circuitos integrados con microprocesadores tradicionales de cualquier tipo de elevador por lo que no abundaré en este punto y solo haré referencia en el sentido de que el controlador lógico programable (PLC), tiene la capacidad de sustituir a los controladores tradicionales de elevadores en forma por demás confiable y con mayores potenciales de uso por sus características universales como elemento de control de cualquier tipo de proceso. El controlador lógico programable tiene capacidad

de recibir señales analógicas y digitales de acuerdo a las necesidades de cada caso y enviar las señales de salida en cualquiera de los dos sistemas hacia los elementos motrices del elevador.

5

Conectado con el control lógico del programador lógico de control (PLC), se encuentra el controlador maestro de movimientos del servomotor (26) que se comunica y comanda en paralelo a los controladores esclavos (28), el cual envía las señales de arranque al servo-amplificador (27) y (30) que son los aparatos que le suministran la potencia a los servomotores, misma que ha sido programada para que trabajen en sincronía, de forma tal que se establezcan los tiempos o ciclos de aceleración, velocidad máxima, torque y las condiciones de posición en donde inician y terminan las aceleraciones y desaceleraciones así como el paro; todo esto con la retroalimentación de los codificadores (28) montados en la flecha del rotor de cada servomotor. Por lo tanto se obtiene un lazo cerrado de alimentación y retroalimentación, que nos permite establecer y conocer el comportamiento real del sistema. En este sentido el sistema de desplazamiento vertical queda regido por coordenadas verticales de posición relativa de las cadenas que a través de las conversiones adecuadas por el radio de las catarinas y de la relación de transmisión de los reductores de velocidad, se obtiene la conversión de coordenadas a pulsos de los codificadores para su adecuada programación. Como se puede apreciar ya resultan innecesarios los sensores externos tanto inductivos como mecánicos u ópticos tradicionales toda vez que las posiciones se logran a través de la contabilidad de pulsos registrados en el codificador del servomotor maestro, con una redundancia

del codificador esclavo. Solo se recomendarían sensores externos de sobrecarrera en la parte superior e inferior del cubo del elevador con el propósito de no depender de un solo sistema para la seguridad del elevador. Finalmente el uso de los controladores lógicos programables nos permite la posibilidad de incrementar la confiabilidad en términos de seguridad conectando dos PLC en paralelo es decir en redundancia. En el caso de elevadores con dos o más servomotores también se incrementa la confiabilidad, ya que cada servomotor cuenta con su propio codificador y por lo tanto se obtienen señales de retroalimentación en paralelo. La actual tecnología en comunicaciones permite a los PLC conectarse en redes abiertas con sistemas de monitoreo y adquisición de datos que posibilita la elaboración de diagnósticos y la comunicación con sistemas de administración de edificios inteligentes.



REIVINDICACIONES

- 5 1.- Elevador para pasajeros o carga en base a cadenas, contrapesos, y servomotores del tipo que tiene una cabina que es transportada verticalmente, caracterizado porque comprende:
- por lo menos un sistema de tracción compuesto de un juego de cadenas de tracción;
  - 10 - un juego de catarinas tractoras montadas sobre una flecha que rueda dentro de dos chumaceras y que está conectada mediante un cople flexible a por lo menos un reductor de velocidad tipo planetario al (a los) cual(es) va directamente acoplado por lo menos un servomotor con freno;
  - 15 - un juego de catarinas tensoras superiores;
  - por lo menos un contrapeso equivalente al peso de la cabina mas la mitad de la carga máxima que se pretende transportar;
  - un segundo juego de cadenas descendentes que
  - 20 conectan a por lo menos un contrapeso con la parte inferior de la cabina;
  - un segundo juego de catarinas tensoras inferiores montadas firmemente sobre una flecha que gira en el centro de dos chumaceras que van soportadas por una estructura anclada
  - 25 a la fosa del elevador;
  - un tercer juego de catarinas tensoras inferiores que van montadas sobre una flecha que gira en el centro de dos chumaceras que van firmemente ancladas a una estructura colocada en el foso del elevador;
  - 30 - un sistema de potencia y control constituido por un controlador lógico programable, que recibe las señales

provenientes de las botoneras tanto de los pisos del edificio donde va a trabajar el elevador como de la botonera de la cabina del elevador y mediante un programa de operación especialmente diseñado, ejecuta las ordenes hacia un controlador de movimiento de cada servomotor que con parámetros previamente establecidos ordena a cada servo-amplificador mandar la corriente y el voltaje hacia el respectivo servomotor y su freno a fin de que éste lleve a cabo el trabajo previamente preestablecido;

-tiene además un codificador montado en la flecha del respectivo servomotor; el codificador proporciona los pulsos de control y proporciona una retroalimentación al servo-amplificador y finalmente al controlador lógico programable de las funciones realizadas por todo el sistema de tracción.

2. El elevador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque tiene dos reductores y servomotores de tracción superior y acoplados a las catarinas tractoras que jalen hacia arriba la cabina o los contrapesos del elevador, teniendo el elevador dos sistemas de tracción idénticos, excepto que uno de los controladores de movimiento para los servomotores es de tipo maestro y el otro es de tipo esclavo.

3. El elevador de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque uno de los sistemas de tracción puede ser usado como respaldo del otro, con lo cual se puede operar el elevador aún teniendo un equipo en condición de falla, solo modificando las velocidades de operación.

4. El elevador de acuerdo con la reivindicación 1,

caracterizado porque tiene cuatro reductores y servomotores de tracción, dos de ellos, superiores y acoplados a las primeras catarinas tractoras y los otros dos, inferiores y acoplados en segundas catarinas tractoras, que jalan hacia arriba o hacia abajo la cabina y los contrapesos del elevador, teniendo el elevador cuatro sistemas de tracción idénticos, excepto que uno de los controladores de movimiento para los servomotores es de tipo maestro y los otros tres son de tipo esclavo

10           5. El elevador de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dos de los sistemas de tracción pueden ser usados como respaldo de los otros, con lo cual se puede operar el elevador aun teniendo uno o hasta dos equipos en condición de falla, sólo modificando las velocidades de  
15   operación.

20

25

30

RESUMEN DE LA INVENCION

Un elevador de pasajeros o carga con base al uso de cadenas, contrapesos y servomotores que constituye una versión mejorada de los elevadores tradicionales para pasajeros o carga, en el cual las mejoras consisten en la sustitución de los cables de tracción por cadenas de tracción, pero en un circuito cerrado en donde las cadenas sirven tanto para jalar la cabina del elevador como para jalar hacia abajo también al contrapeso, con lo que se obtiene un mejor comportamiento de este último y en consecuencia se pueden tener contrapesos que no solo exceden el peso propio de la cabina sino que se pueden considerar contrapesos adicionales hasta por el 50 % de la carga que se pretende levantar, sin que exista un problema de tirones sobre las cadenas por motivos de la inercia, durante los procesos de frenado. Los equipos motrices de tracción utilizados son reductores de velocidad tipo planetario que tienen una mejor eficiencia y exactitud y están acoplados a servomotores que permiten programar con total exactitud las características de los movimientos que sean requeridos por el elevador. El sistema de control, está constituido por un controlador lógico programable (PLC) y el controlador del servomotor que junto con los codificadores de los servomotores proporcionan el posicionamiento exacto, así como las características de velocidad y par que son preprogramados en forma óptima para tener el mejor comportamiento del sistema y obtener las compensaciones que fuesen eventualmente necesarias.

1/7

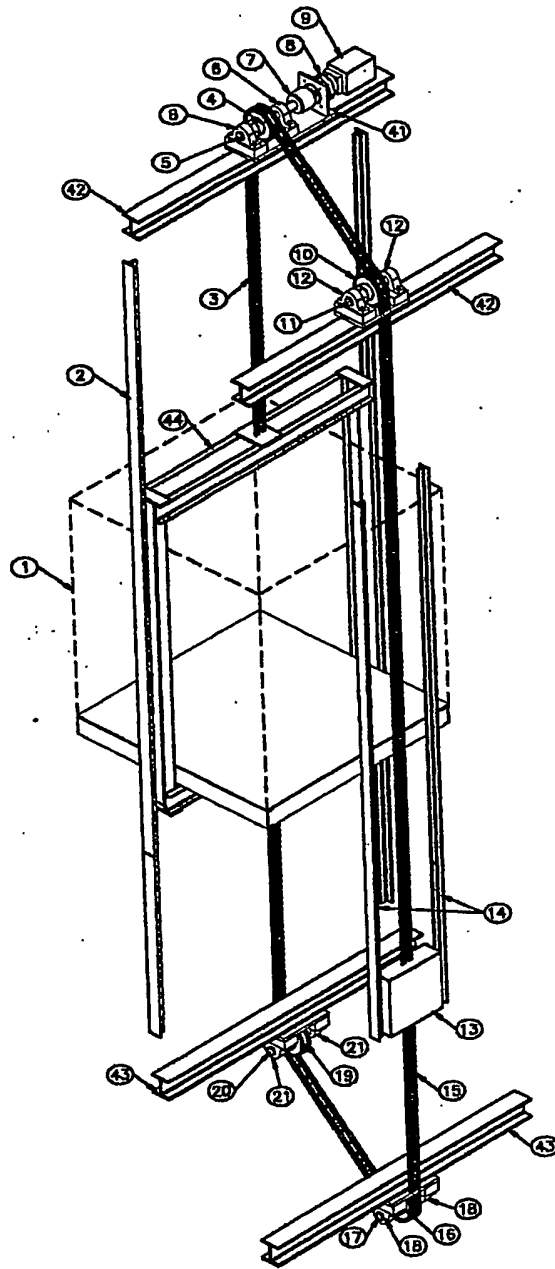


FIGURA 1

2/7

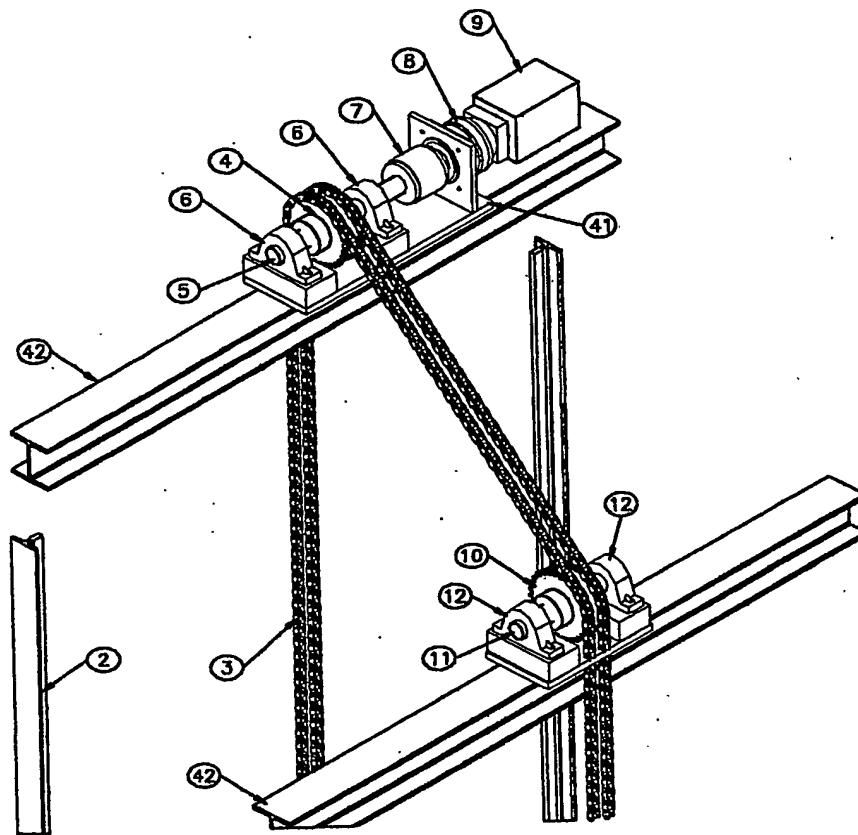


FIGURA 2

3/7

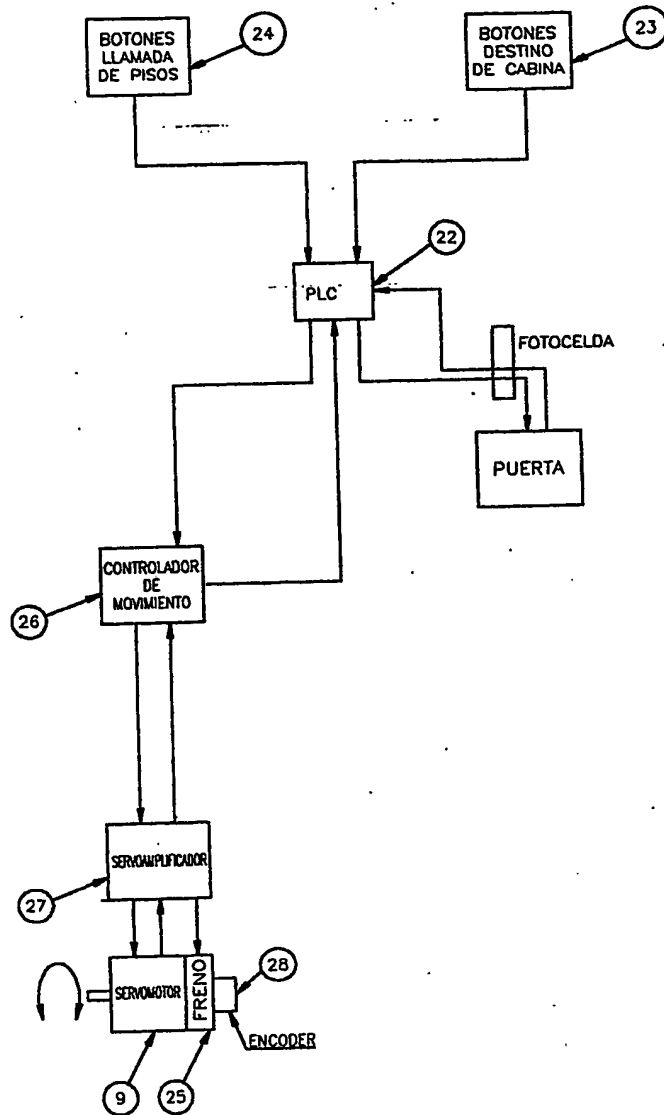


FIGURA 3

4/7

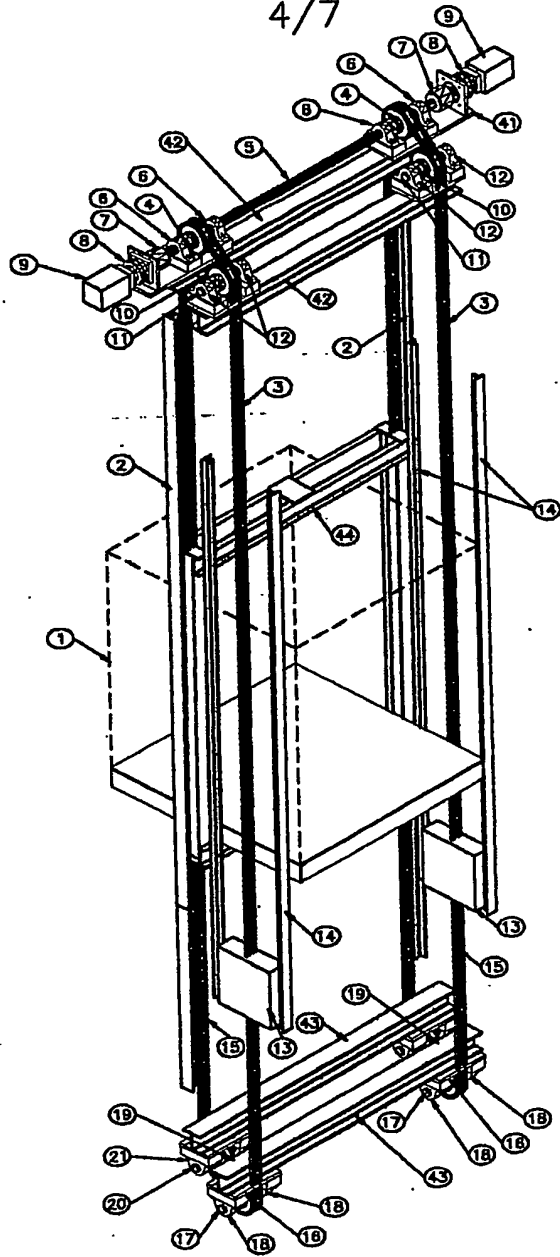


FIGURA 4



5/7

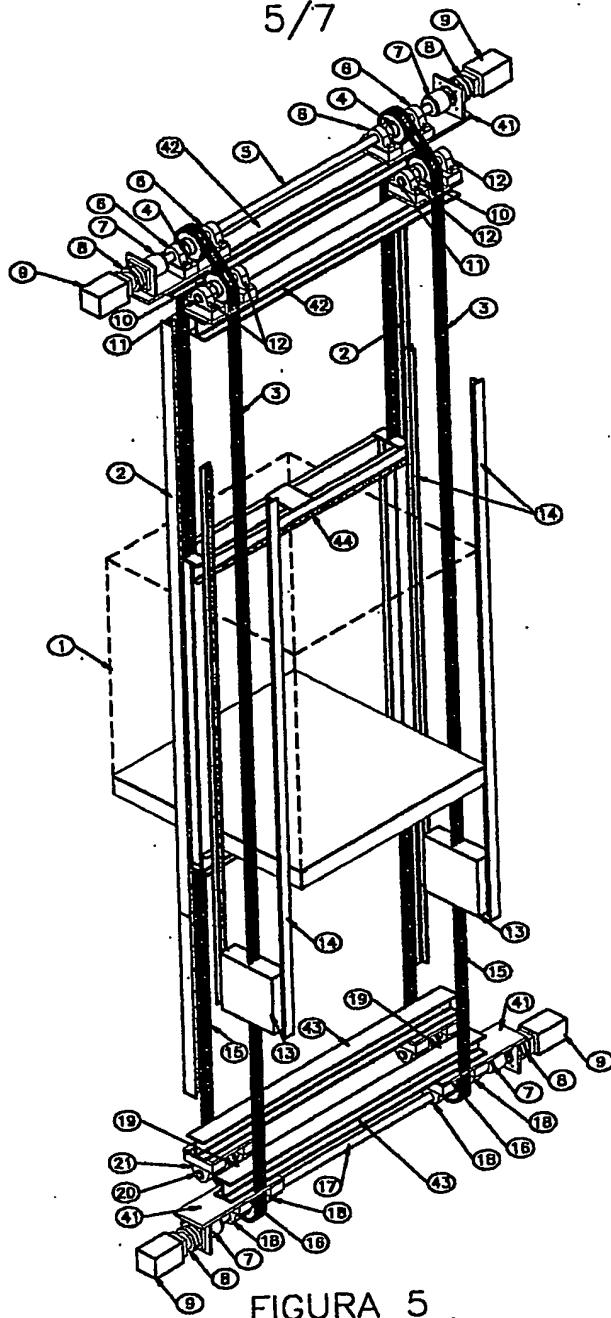


FIGURA 5

6/7

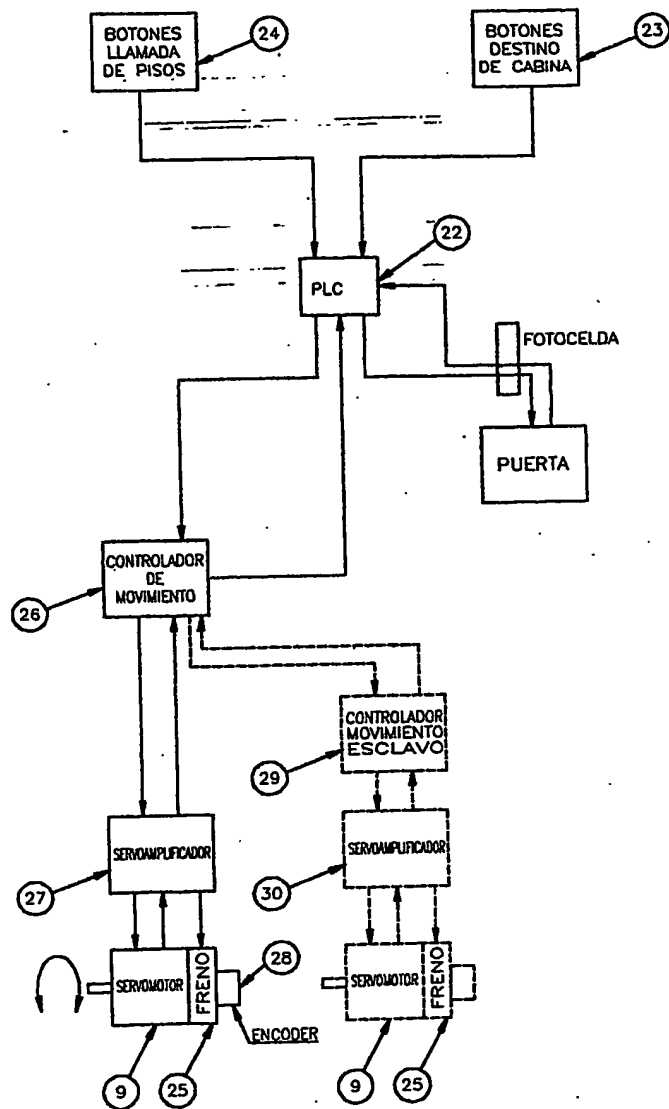


FIGURA 6

7/7

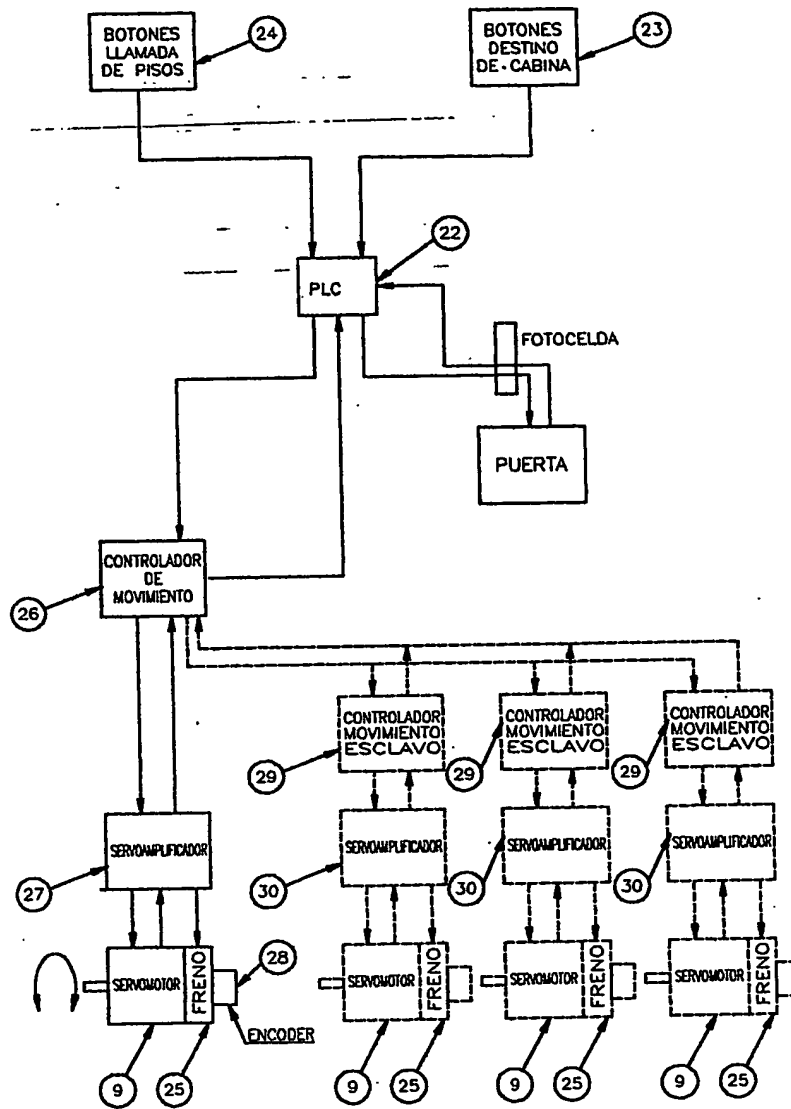


FIGURA 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**